

PCT

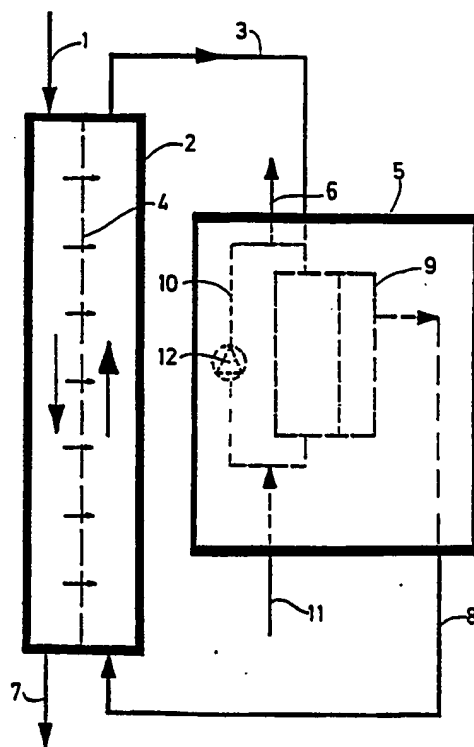
BEST AVAILABLE COPY

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : A23L 2/30</p>	<p>A2</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/10948 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Juli 1992 (09.07.92)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH91/00226 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. November 1991 (05.11.91) (30) Prioritätsdaten: 4107/90-1 21. Dezember 1990 (21.12.90) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BUCHER-GUYER AG MASCHINENFABRIK [CH/CH]; CH-8166 Niederweningen (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : GRESCH, Walter [CH/CH]; Boletstrasse 390, CH-8166 Niederweningen (CH). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), PL, SE (europäisches Patent), US.</p>		<p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>
<p>(54) Title: PROCESS AND SYSTEM FOR SELECTIVELY REMOVING SUGAR FROM BEVERAGES (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM SELEKTIVEN ENTFERNEN VON ZUCKER AUS GETRÄNKEN UND ANLAGE ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS (57) Abstract In order to selectively remove non-volatile substances such as sugar from alcoholic or non-alcoholic beverages, the sugar is first separated in a membrane separator (2) by an appropriate choice of membrane (4). The permeate containing the separated sugar is introduced into the retentate circuit (10) of a nanofiltration (9). By introducing a washing liquid into the retentate circuit (10), the sugar is washed out and evacuated as a sugar-enriched solution, whereas the permeate from the nanofiltration (9) is returned to the permeate side of the membrane separator (2). (57) Zusammenfassung Zum selektiven Entfernen von nichtflüchtigen Stoffen wie Zucker aus nichtalkoholischen oder alkoholischen Getränken wird zunächst der Zucker in einer Membrantrennanlage (2) durch entsprechende Wahl der Membran (4) abgetrennt. Das den abgetrennten Zucker enthaltende Permeat wird in den Retentat-Umwälzkreislauf (10) einer Nanofiltration (9) eingeführt. Durch Einleitung einer Waschflüssigkeit in den Retentat-Umwälzkreislauf (10) wird der Zucker ausgewaschen und als Zucker angereicherte Lösung abgeführt, während das Permeat der Nanofiltration (9) zur Permeatseite der Membrantrennanlage (2) wieder zurückgeführt wird.</p>		



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU+	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TC	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

+ Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

Verfahren zum selektiven Entfernen von Zucker aus
Getränken und Anlage zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum selektiven Entfernen von nichtflüchtigen Stoffen wie Zucker und/oder Säure und/oder Fehlgeschmack verursachenden Stoffen aus nichtalkoholischen oder alkoholischen Getränken oder zuckerhaltigen Lösungen mittels Membrantrennverfahren und weiteren Verfahren, wobei nach der Durchführung des Membrantrennverfahrens der abgetrennte Stoff bzw. die Uebergangskomponenten durch geeignete Verfahren entfernt und anschliessend die nach dem Entfernen übrig gebliebenen Stoffe mindestens teilweise wieder in das Membrantrennverfahren zurückgeführt werden.

-2-

Zum Entfernen von Stoffen aus Flüssigkeiten wird häufig die konventionelle Flüssig-Flüssig-Extraktion eingesetzt. Dieses bekannte Verfahren ist in erster Linie für den Stoffaustausch zwischen zwei unter sich nicht mischbaren Flüssigkeiten geeignet. Dadurch wird die Anwendung dieses Verfahrens insbesondere in der Getränke-Industrie sehr stark eingeschränkt.

Durch die WO89/10703 ist ein Verfahren zur Entzuckerung von alkoholfreien Getränken bekannt. Dabei erfolgt die Abtrennung des Zuckers aus dem Rohsaft mit Hilfe bekannter Membrantrennverfahren wie Umkehrosmose oder Dialyse. Nach der Durchführung des Membrantrennverfahrens wird der abgetrennte Stoff mittels weiterer Verfahren entfernt oder umgewandelt. Die nach dem Entfernen oder Umwandeln übrig gebliebenen Stoffe werden wieder in den Prozess oder zum Endprodukt zurückgeführt.

Je nach Art der verwendeten Membrananlage für die Abtrennung der Uebergangskomponenten, z.B. Zucker, ist es bei diesem bekannten Verfahren möglich, dass die Uebergangskomponente, die aus der Ausgangsflüssigkeit zu entfernen ist, praktisch ohne Mittransport des Lösungsmittels, z.B. Wasser bei Fruchtsäften, von der Retentatseite auf die Permeatseite der Membrane übergeht. Dies gilt besonders für Dialyse-Anlagen. Aber auch bei der Anwendung von Ultrafiltration mit geringem Druck ist dies aufgrund der Rückdiffusion des Lösungsmittels von der Permeatseite zur Retentatseite möglich. Aufgrund dieses Effektes fehlt es vornehmlich bei gewissen dafür geeigneten Einrichtungen zum selektiven Entfernen der Uebergangskomponenten, z.B. Zucker aus dem Gesamtsystem an einem Transportmittel, um die Uebergangskomponente aus dem Bereich dieser Einrichtung herauszugewinnen. So lassen sich in der Verbindung mit Membrananlagen wie Dialyse oder Ultrafiltration mit geringem Druck nur solche Einrichtungen

-3-

zum Entfernen der Uebergangskomponenten einsetzen, die mindestens über eine bestimmte Zeitperiode ebenfalls ohne Transportflüssigkeit bzw. Lösemittel das Entfernen der Uebergangskomponenten ermöglichen, wie dies z.B. bei Adsorptions- und Harz-Ausschluss-Verfahren der Fall ist. Letztere können aber aufgrund des Selektivitätsspektrums nur in beschränktem Masse eingesetzt werden.

Nachteilig ist somit, dass der Einsatz von Membranverfahren, die für manche Fälle interessante Vorteile aufweisen, bei der bekannten Ausführung nicht kontinuierlich betrieben werden können, da zu diesem Zwecke dauernd Flüssigkeit aus dem Gesamtsystem entnommen werden müsste. Um ein qualitativ gleichmässiges Produkt (Raffinat oder Extrakt) zu erzielen, ist es von Interesse, kontinuierliche Verfahren als Einrichtung zum Entfernen der Uebergangskomponenten zusammen mit einer kontinuierlichen Membrantrennanlage einzusetzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden und das Verfahren und die Anlage der eingangs erwähnten Art zu verbessern und zu verfeinern.

Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass mindestens in einem der weiteren Verfahren zur Abtrennung von Uebergangskomponenten diese mittels einer Waschflüssigkeit durch Auswaschen zu einem Extrakt entfernt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den weiteren Patentansprüchen zu entnehmen.

-4-

Die Erfindung ist in der folgenden Beschreibung und der schematischen Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens darstellt, näher erläutert.

Die Ausgangsflüssigkeit bzw. der Rohsaft, dem z.B. der Zucker entzogen werden soll, wird über eine Leitung 1 einer Membrantrennanlage 2 zugeführt. Die Membrantrennanlage 2 besteht vorzugsweise aus einer ein- oder mehrstufigen Dialyse- oder anderen Membran-Anlage, bei der der Permeat-Fluss im Gegenstrom zum Retentat-Fluss innerhalb der einzelnen Module aber auch zwischen den Stufen bei einer mehrstufigen Anlage fliesst. Die Anlage ist entsprechend mit Modulen ausgerüstet, die einen Permeat-kreislauf 3 im Gegenstrom zum Retentatstrom ermöglichen.

Die in der Praxis zur Erhöhung der Leistung üblichen Kreisläufe für Retentat- und Permeatströme sind hier der Einfachheit halber weggelassen.

Der bevorzugte Trennbereich für eine Entzuckerung der Membranen der Membrantrennanlage 2 liegt im Grenzbereich zwischen Umkehrosmose und Ultrafiltration, deren maximale Trenngrenze 1000 Dalton beträgt. In diesem Bereich werden Farbstoffe noch zurückgehalten, während die Uebergangskomponenten, hier Zucker, durch die Membran 4 hindurchtreten und in den Permeatstrom 3 gelangen. Ferner passieren makromolekulare Stoffe, z.B. Extraktstoffe, Polyphenole etc. die Membran 4 der Membrantrennanlage 2 in stark verringertem Masse. Es lassen sich aber bei geringerer Selektivität auch z.B. normale Cuprophane-Dialyse-Membranen mit einer Trenngrenze von ca. 10'000 einsetzen. Solche Membranen sind aufgrund des grösseren Marktes, besonders kostengünstig. Je nach Anwendung sind auch Membranen mit anderen Trenngrenzen einzusetzen.

Der Permeatkreisstrom 3 fließt in eine Einrichtung 5 zur selektiven Stoff-Entfernung: Über eine Leitung 6 werden die zu entfernenden Stoffe wie z.B. Zucker, Säure, Fehlgeschmack, Alkohol aus Zucker, Salze aus Zucker oder Säure etc. abgeführt. Das Permeat 3 wird zumindest teilweise nach der Stoffentfernung in der Einrichtung 5 über eine Leitung 8 wieder in das Retentat nach der Membrantrennanlage 2 zurückgeführt, wo es vorzugsweise im Gegenstrom zu dessen Retentatstrom geführt wird. Das von den unerwünschten Stoffen befreite Getränk verlässt als Retentat bzw. Raffinat, z.B. zuckerreduzierter Fruchtsaft, über eine Leitung 7 die Membrantrennanlage 2.

Die Einrichtung 5 zur selektiven Stoff-Entfernung besteht im Ausführungsbeispiel aus einer Nanofiltration 9, in deren Retentat-Umwälzkreislauf 10 das Permeat der Membrantrennanlage 2, das die Uebergangskomponenten enthält, über die Leitung 3 eingebracht wird. Dem Retentat-Umwälzkreislauf 10 der Nanofiltration 9 wird ferner über eine Leitung 11 eine Waschflüssigkeit zugeführt, mit deren Hilfe die Uebergangskomponente, z.B. Zucker, aus dem Retentat der Nanofiltration 9 als Extrakt ausgewaschen wird. Der Extrakt besteht z.B. dann aus einer mit Zucker angereicherten Lösung, die über die Leitung 6 abgeführt wird. Zur üblichen Umwälzung des Retentats ist im Retentat-Umwälzkreislauf 10 eine Umwälzpumpe 12 angeordnet. Das Permeat der Nanofiltration 9 wird über die Leitung 8 zur Permeatseite der Membrantrennanlage 2 wieder zurückgeführt.

Das erfindungsgemäße Auswaschen der Uebergangskomponenten zu einem Extrakt ermöglicht vor allem den Einsatz von Membranverfahren in der Einrichtung 5 zum Entfernen des unerwünschten oder zu gewinnenden Stoffes. Dabei lassen sich die allgemeinen Vorteile von Membranverfah-

ren nutzen, insbesondere die rasche Betriebsbereitschaft, geringer Energieverbrauch und eine physikalische Trennung, die z.B. für Fruchtsäfte aus gesetzlichen Gründen sehr wichtig ist. Durch den Einsatz von Membranverfahren, z.B. das bekannte Dialyse-Verfahren, ist ein Stoffaustausch zwischen zwei ineinander löslichen Flüssigkeiten möglich. Ferner besteht die Möglichkeit, die Anlage kalt zu fahren. Dadurch können nachteilige Wärmebelastungen bei der Verarbeitung von Getränken vermieden werden.

Anstelle der Nanofiltration 9 können auch andere Membranverfahren, z.B. Umkehr-Osmose, für die Stoff-Entfernung in der Einrichtung 5 angewendet werden. Bei der Kopplung einer Nanofiltration mit Dialyse resp. Ultrafiltration, mit einer Trenngrenze der Membrane bis zu 10'000 D, gefahren mit einem geringen Druck von z.B. max. 2 bar, ergeben sich dadurch interessante Trennmöglichkeiten. So ist z.B. eine bevorzugte Abtrennung von Molekülen im Molekulargewichts-Bereich von z.B. 150 - 350 (z.B. Zucker) aus einer Ausgangsflüssigkeit möglich, die Moleküle mit einem Molekulargewicht bis über 20'000 (z.B. Fruchtsäfte) enthält.

Für das Auswaschen der Uebergangskomponenten im Retenat-Umwälzkreislauf 10 der Nanofiltration 9 kann z.B. Wasser als Waschflüssigkeit eingesetzt werden. Mit Rücksicht auf die Selektivität für das gesamte Trennverfahren wird aber vorzugsweise die Ausgangsflüssigkeit oder eine ähnliche Flüssigkeit verwendet. Als eine der Ausgangsflüssigkeit ähnliche Flüssigkeit kommt bspw. eine mehr oder weniger z.B. mit Wasser verdünnte Ausgangsflüssigkeit in Betracht. Es kann auch eine Flüssigkeit verwendet werden, die in einem bestimmten Molekularbereich eine ähnliche Zusammensetzung hat wie die Ausgangsflüssigkeit, aber z.B. billiger ist. Dies könnten bspw.

-7-

andere Fruchtsäfte oder minderwertige Fruchtsäfte sein. Um das gesamte Verfahren etwas selektiver hinsichtlich Rückhalt von bestimmten Stoffen im Retentat der Membrananlage 2 zu machen, kann auch eine Waschflüssigkeit gewählt werden, welche diese Stoffe gegenüber der Ausgangsflüssigkeit vermehrt enthält, resp. es können solche Stoffe der Waschflüssigkeit zugefügt werden. Interessante Anwendungen dafür sind z.B.: Verhindern, dass zuviel Komponenten mit ähnlichem Molekulargewicht, wie dasjenige der zu entfernenden Komponenten entfernt werden (z.B. Citronensäure, Ascorbinsäure bei der Entzuckerung) oder dass im Vergleich zur Glukose und Sacharose zuviel Fruktose, da Gehalt höher, aus dem zu entzuckernden Fruchtsaft entfernt wird.

Zur Durchführung des Auswaschens von Uebergangskomponenten lassen sich grundsätzlich alle bekannten Verfahren einsetzen. Für den Fall, dass es sich dabei um Membranverfahren handelt, können die vorhandenen Kreisläufe, wie z.B. der Retentat-Umwälzkreislauf 10 der Nanofiltration 9 gemäss dem Ausführungsbeispiel, verwendet werden. Bei der Entzuckerung beträgt der Bx-Gehalt im Retentat-Kreislauf vorzugsweise ca. 15-40° Bx. Die Waschflüssigkeit hat z.B. 5,5° Bx, was infolge der Verdünnung mit Wasser ungefähr der Hälfte der Ausgangsflüssigkeit entspricht. Die Waschflüssigkeitszufuhr beträgt einen Bruchteil der Umwälmenge der Nanofiltration 9. Ferner entspricht die Waschflüssigkeitszufuhr vorzugsweise etwa der abgezogenen Extraktmenge einschliesslich der Uebergangskomponentenmenge. Aufgrund dessen ist der Gehalt an Uebergangskomponenten im Retentat-Umwälzkreislauf 10 der Nanofiltration 9 ungefähr gleich hoch wie derjenige im Extrakt und entspricht z.B. je nach Trenngrenze der Nanofiltration 9 der 1,5 bis 3-fachen Konzentration gegenüber der Ausgangsflüssigkeit. Dadurch resultiert eine sehr wirksame Entfernung von Uebergangskomponenten aus

dem Membranverfahren der Einrichtung 5. Es hat sich auch gezeigt, dass die Selektivität nur geringfügig leidet, wenn als Waschflüssigkeit eine auf bspw. 50 % verdünnte Ausgangsflüssigkeit verwendet wird. In der Anlage zur Durchführung des Verfahrens lässt sich die Bedingung, dass die Waschflüssigkeit etwa gleich der Extraktmenge plus Uebergangskomponentenmenge ist, sehr einfach durch ein nicht dargestelltes, niveauekontrolliertes Ausgleichsgefäß, das mit dem Retentat-Umwälzkreislauf 10 der Nanofiltration 9 verbunden ist, automatisieren.

Das gesamte Flüssig-Flüssig-Extraktionsverfahren gemäss der Erfindung wird vorzugsweise kontinuierlich betrieben, um eine gleichmässige Qualität der zu gewinnenden Produkte zu erzielen. Dabei kommt als Produkt sowohl das Raffinat als auch das Extrakt oder, je nach Anwendung, beide zusammen in Betracht.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich auch zur Gewinnung oder Entfernung von Geschmacksstoffen, pharmazeutischen Wirkstoffen, Schadstoffen etc. aus Säften von pflanzlichen Produkten einsetzen.

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Verfahren zum selektiven Entfernen von nichtflüchtigen Stoffen wie Zucker und/oder Säure und/oder Fehlgeschmack verursachenden Stoffen aus nichtalkoholischen oder alkoholischen Getränken oder zuckerhaltigen Lösungen mittels Membrantrennverfahren und weiteren Verfahren, wobei nach der Durchführung des Membrantrennverfahrens der abgetrennte Stoff bzw. die Uebergangskomponenten durch geeignete Verfahren entfernt und anschliessend die nach dem Entfernen übrig gebliebenen Stoffe mindestens teilweise wieder in das Membrantrennverfahren zurückgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens in einem der weiteren Verfahren zum Abtrennen der Uebergangskomponenten diese mittels einer Waschflüssigkeit durch Auswaschen zu einem Extrakt entfernt werden.

-10-

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Entfernung der Uebergangskomponenten Membranverfahren als weitere Trennverfahren eingesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Nanofiltration (9) oder Umkehr-Osmose eingesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei Kopplung mit Dialyse und/oder Ultrafiltration mit geringem Druck gefahren wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck maximal 2 bar beträgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Waschflüssigkeit vorzugsweise eine gleiche Flüssigkeit wie die Ausgangsflüssigkeit verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Waschflüssigkeit eine der Ausgangsflüssigkeit ähnliche Flüssigkeit verwendet wird.

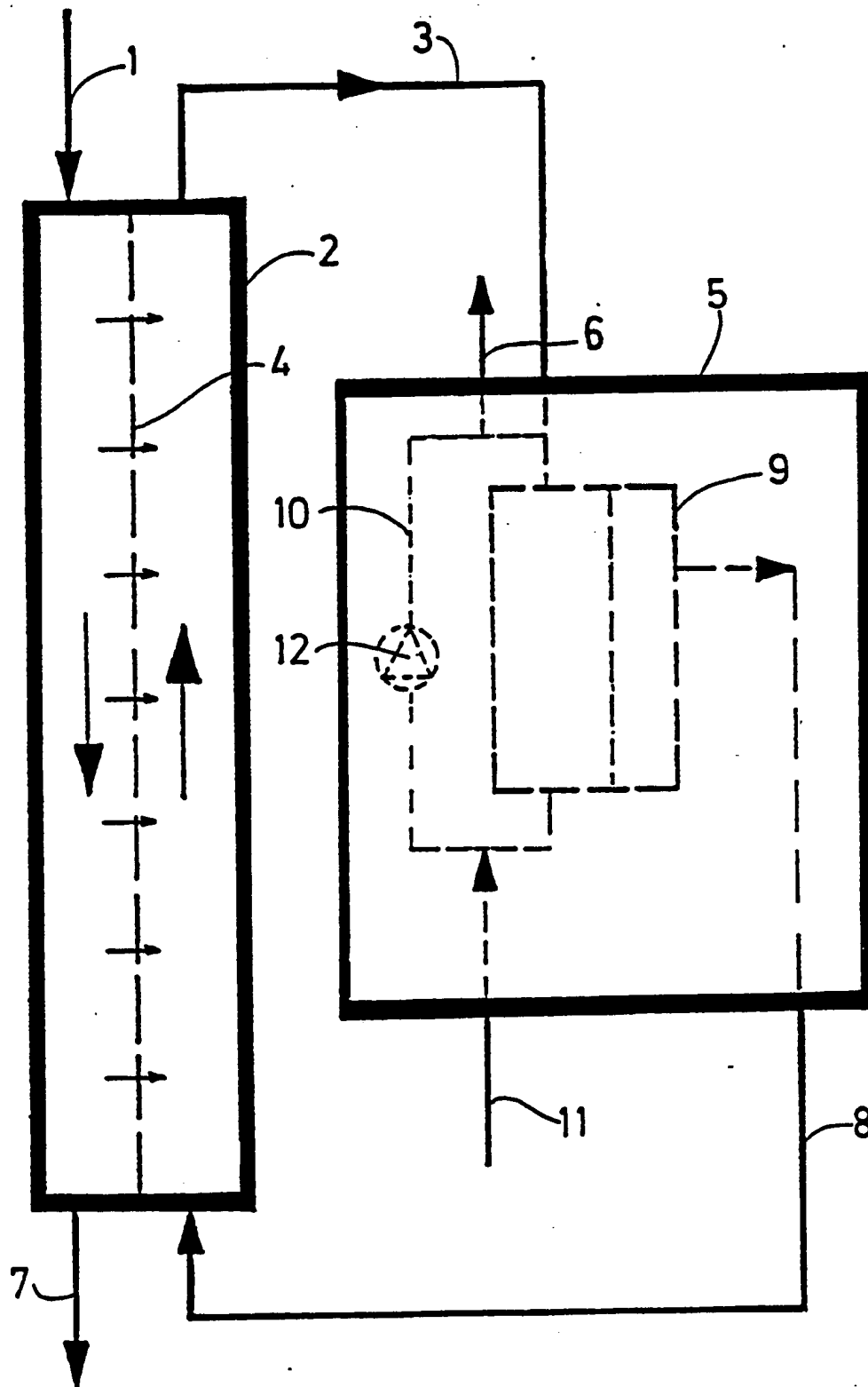
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Waschflüssigkeit eine mehr oder weniger, z.B. mit Wasser verdünnte Ausgangsflüssigkeit verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Waschflüssigkeit eine Flüssigkeit verwendet wird, die in einem bestimmten Molekularbereich eine ähnliche Zusammensetzung hat wie die Ausgangsflüssigkeit.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Waschflüssigkeit andere Fruchtsäfte oder minderwertige Fruchtsäfte verwendet werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Waschflüssigkeit noch Stoffe hinzugefügt werden, welche in der Membrananlage 2 bspw. im Retentat zurückgehalten werden, resp. dass solche Flüssigkeiten als Waschflüssigkeit verwendet werden, welche solche Stoffe in höherer Konzentration enthalten.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Durchführung des Waschvorganges die vorhandenen Kreisläufe der weiteren Mem-

-12-

branverfahren, die zur Entfernung der Übergangskomponenten dienen, verwendet werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zur Durchführung des Waschvorganges der Retentat-Umwälzkreislauf (10) der vorhandenen Nanofiltration (9) verwendet wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Bx-Gehalt im Retentat-Umwälzkreislauf (10) ca. 15-40° Bx beträgt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Waschflüssigkeitszufuhr vorzugsweise ungefähr der abgezogenen Extraktmenge plus Uebergangskomponentenmenge entspricht.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte Flüssig-Flüssig-Extraktionsverfahren vorzugsweise kontinuierlich betrieben wird.

1/1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.